

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-330520

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/09
G11B 7/135

(21)Application number : 08-187026

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1996

(72)Inventor : NAKAYAMA MASAHIKO

(30)Priority

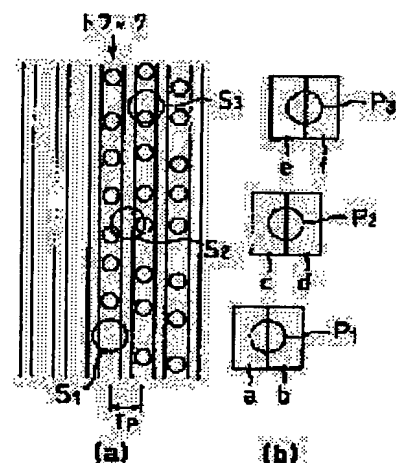
Priority number : 08112162 Priority date : 10.04.1996 Priority country : JP

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control mark forming power adequately even in a phase changing media.

SOLUTION: The laser light from a laser diode is divided into three laser lights S1, S2 and S3 by a place grating. A mark is formed by the laser light S1. The mark, which is formed by the laser light S3 condensed at the lower part S1, is illuminated. A reflected light P3 is received by the photodetector for detecting the binary-divided signals, and the power at the time of the mark formation undergoes feedback control based on the signals from the signal detecting photodetector.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of Rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-330520

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/00	9464-5D	G 1 1 B	M
	7/09			C
	7/135			Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-187026

(22) 出願日 平成8年(1996)6月28日

(31) 優先権主張番号 特願平8-112162

(32) 優先日 平8(1996)4月10日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中山 昌彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

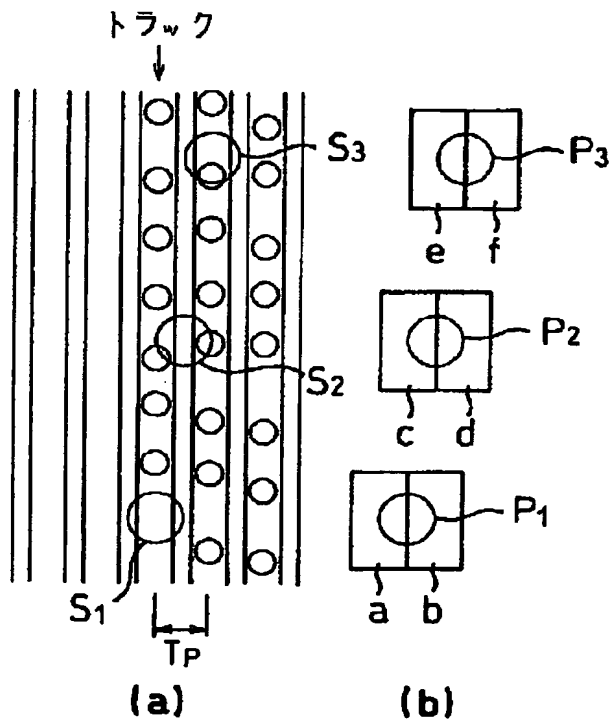
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 相変化メディアにおいても、マーク形成パワーを適正に制御できるようにする。

【解決手段】 プレースグレーティングによりレーザダイオードからのレーザ光を光強度の異なる3つレーザ光 S1, S2, S3 に分割する。そしてレーザ光 S1 によりマークを形成し、当該レーザ光 S1 の下方に集光されたレーザ光 S3 により形成されたマークを照射して、その反射光 P3 を2分割信号検出受光素子により受光して、当該信号検出受光素子からの信号に基づきマーク形成時のパワーをフィードバック制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光ビームを集光レンズで集光して、情報記録媒体上にスポットを形成することによりマークの書込／消去を行うと共に、前記情報記録媒体からの反射光を前記集光レンズを介して受光素子で受光することにより前記情報記録媒体に書き込まれているマークの読取りを行う光ピックアップ装置において、前記光源からの光ビームを、少なくとも2つの光ビームに分割する分割手段と、

分割された一方の光ビームによりマークの形成又は消去を行うべく前記情報記録媒体上に集光すると共に、他方の光ビームを形成されたマークに集光させる集光レンズと、

前記情報記録媒体に照射された複数の前記光ビームからの反射光をそれぞれ独立に受光する2分割受光手段と、形成されたマークからの反射光に基づきマーク形成する光ビームのパワーを制御するパワー制御手段とを有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記分割手段により分割された光ビームのうち、2つの光ビームがマークの形成された又は形成されるトラック上に集光されると共に、1つの光ビームがトラックとトラックとの間のランド又はグループ上に集光されて、前記ランド又はグループからの反射光と前記トラックからの反射光とを受光した前記2分割受光手段からの信号に基づきトラックエラー信号を検出するトラックエラー信号検出手段を有することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記分割手段により分割された光ビームのうち、少なくとも1つの光ビームがマークの形成された又は形成されるトラック上に集光され、1つの光ビームがトラックとトラックとの間のランド又はグループ上に集光され、さらに1つの光ビームがトラックとランド又はグループとの境界に集光されて、当該境界に集光しているレーザ光からの反射光と前記トラック又は前記ランド又はグループからの反射光とを受光した前記2分割受光手段からの信号に基づきトラックエラー信号を検出するトラックエラー信号検出手段を有することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記トラックエラー信号検出手段が、トラックとランド又はグループとの間の距離と、トラックに集光されるべき分割された光ビームとランド又はグループに集光されるべき分割された光ビームとの情報記録媒体上での距離とが異なる場合に、トラックに集光されるべき分割された光ビームが、当該トラックに集光した際に得られる前記トラックエラー信号をゼロレベルに補正することを特徴とする請求項2又は3記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記分割手段により分割された光ビームのうち、1つの光ビームがマークの形成された又は形成されるトラック上に集光され、2つの光ビームがトラッ

クとトラックとの間のランド又はグループ上に集光されて、当該ランド又はグループからの反射光とトラックからの反射光とによりトラックエラー信号を検出することを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ビームを照射して相変化型の情報記録媒体にマークを形成する際の光ビームのパワーをAPC (Auto Power Control) 制御することが可能な光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、メディアドライブ装置や光磁気ディスクドライブ装置等の光ピックアップ装置においては、光ビームを情報記録媒体に照射して、当該情報記録媒体に物理的状態変化を生じせしめることによりマークの形成／消去を行っている。その際、光ビームのパワーが最適パワーとなるようにAPC制御によりパワー制御が行われている。

【0003】かかるAPC制御方式の一例を図7に示す。レーザダイオード(LD)から出射された光ビームであるレーザ光は、フォトダイオード(PD)などにより検出され、そして出射パワーと目標となるマーク形成パワーとの差がなくなるようにフィードバック制御が行われている。

【0004】しかし、上記APC制御では、レーザダイオードの出射パワーそのものが検出され、実際の情報記録媒体(以下、メディアと記す)面上に照射される盤面パワーが検出されているわけではない。

【0005】このため、メディアと対物レンズとの間にデフォーカスやチルト等があると、メディアに照射されるレーザ光の強度分布が変化し、たとえAPC制御が正常に動作していても最適なマーク形成パワーからずれたパワーでマーク形成が行われる場合があった。

【0006】また、レーザダイオードやフォトダイオードの温度特性などが存在すると、APC制御はマーク形成パワーを最適なパワーからずれる方向に制御する事態が生じるおそれがあった。

【0007】かかる問題に対して、追記型CDドライブ装置(CD-WO)においてはRunning OPC方式が提案されている。当該方式は、マークの形成によりメディアからの反射率が急激に低下することを利用して、マーク形成と同時にメディアからの反射光を観測し、その反射率低下の傾きを反射信号としてモニタすることで、最適なマーク形成パワーからのずれ分を検出し、補正するものである。

【0008】なお補正值は、実際のマーク形成パワーが、最適パワーより大きいときには形成されるマークも大きくなるため、反射率は最適パワーでマーク形成した時より大きく低下し、また実際のマーク形成パワーが最

3

適パワーより小さいときには、形成されるマークも小さくなるため反射率は最適パワーでマーク形成した時より小さな低下となることから判断される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記Running OPC方式は、メディアが色素系などのようにレーザ照射とリアルタイムでピットが形成されるような場合に適用することが可能であるが、相変化メディアのように結晶／アモルファス状態の相違から異なる情報のマークを形成する場合には適用できない問題があった。

【0010】即ち、相変化メディアの場合、レーザ光により加熱している時には、まだマークは形成されておらず、その後の冷却状態でマークが形成されるため、レーザ光照射中の反射信号は意味を持たない。従って、当該反射信号に基づきAPC制御を行うと誤制御となる。

【0011】そこで本発明は、相変化メディアにおいてもマーク形成パワーを適正に制御できる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで上記課題を解決するために、請求項1にかかる発明は、光源からの光ビームを集光レンズで集光して、情報記録媒体上にスポットを形成することによりマークの書込／消去を行うと共に、前記情報記録媒体からの反射光を前記集光レンズを介して受光素子で受光することにより前記情報記録媒体に書き込まれているマークの読取りを行う光ピックアップ装置において、前記光源からの光ビームを、少なくとも2つの光ビームに分割する分割手段と、分割された一方の光ビームによりマークの形成又は消去をおこなうべく前記情報記録媒体上に集光すると共に、他方の光ビームを形成されたマークに集光させる集光レンズと、前記情報記録媒体に照射された複数の前記光ビームからの反射光をそれぞれ独立に受光する2分割受光手段と、形成されたマークからの反射光に基づきマーク形成する光ビームのパワーを制御するパワー制御手段とを有することを特徴とする。

【0013】請求項2にかかる発明は、前記分割手段により分割された光ビームのうち、2つの光ビームがマークの形成された又は形成されるトラック上に集光されると共に、1つの光ビームがトラックとトラックとの間のランド又はグループ上に集光されて、当該ランド又はグループからの反射光と前記トラックからの反射光とを受光した前記2分割受光手段からの信号に基づきトラックエラー信号を検出するトラックエラー信号検出手段を有することを特徴とする。

【0014】請求項3にかかる発明は、前記分割手段により分割された光ビームのうち、少なくとも1つの光ビームがマークの形成された又は形成されるトラック上に集光され、1つの光ビームがトラックとトラックとの間

4

のランド又はグループ上に集光され、さらに1つの光ビームがトラックとランド又はグループとの境界に集光されて、当該境界に集光しているレーザ光からの反射光と前記トラック又は前記ランド又はグループからの反射光とを受光した前記2分割受光手段からの信号に基づきトラックエラー信号を検出するトラックエラー信号検出手段を有することを特徴とする。

10 【0015】請求項4にかかる発明は、前記トラックエラー信号検出手段が、トラックとランド又はグループとの間の距離と、トラックに集光されるべき分割された光ビームとランド又はグループに集光されるべき分割された光ビームとの情報記録媒体上での距離とが異なる場合に、トラックに集光されるべき分割された光ビームが、当該トラックに集光した際に得られる前記トラックエラー信号をゼロレベルに補正することを特徴とする。

20 【0016】請求項5にかかる発明は、前記分割手段により分割された光ビームのうち、1つの光ビームがマークの形成された又は形成されるトラック上に集光され、2つの光ビームがトラックとトラックとの間のランド又はグループ上に集光されて、ランド又はグループからの反射光とトラックからの反射光とによりトラックエラー信号を検出することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態を図に基づき説明する。図1は本実施の形態にかかる光ピックアップ装置の光学系の概略図である。

30 【0018】光ピックアップ装置は、光源であるレーザダイオード1、当該レーザダイオード1から出射されたレーザ光を所定比に分割する分割手段であるブレースグレーティング2、分割されたレーザ光を通過させると共にメディア5からの反射光を反射するビームスプリッタ3、当該ビームスプリッタ3からのレーザ光を集光する集光レンズである対物レンズ4及びビームスプリッタ3からの反射光を受光して電気信号に変換する2分割受光手段である信号検出受光素子6、レーザダイオード1から出射されたレーザ光の一部を受光して出射パワーをモニタする受光素子8を有している。

40 【0019】また、信号検出受光素子6及び受光素子8からの信号により、マーク形成におけるレーザパワーを制御する図示しないパワー制御手段及びトラックエラー信号を検出するトラックエラー信号検出手段とを有している。

【0020】レーザダイオード1からのレーザ光は、ブレースグレーティング2で第1、第2及び第3ビームS1、S2、S3に、例えば8:1:1程度の比で分けられ、ビームスプリッタ3を透過して対物レンズ4に入射し、該対物レンズ4により集光されて高密度光ディスク5に照射される。

50 【0021】一方、メディア5に照射された第1、第2及び第3ビームS1、S2、S3の反射光P1、P2、

P 3は、対物レンズ4により集光されてビームスプリッタ3に入射し、当該ビームスプリッタ3により反射されて信号検出受光素子6に入射する。

【0022】次に上記構成の光ピックアップ装置により、マークを形成する場合について説明する。最も光量の大きい第1ビームS1によりメディアを加熱し、冷却することによりマーク形成が行なわれ、そしてマーク形成パワーの良否は第3ビームS3の反射光P3に基づき判断される。

【0023】このため、第1、第2、第3ビームS1、S2、S3は、メディア上それぞれ異なる位置にスポットを形成する様に構成されている。図2においては、第1、第3ビームS1、S3は、互いに隣接するトラック上に集光され、第2ビームS2はその間のランド又はグループに集光されている。

【0024】またメディアの走行方向に対しても、第1、第2、第3ビームS1、S2、S3は、前後をなすように異なる位置に集光されている。なお、メディアの走行方向は、第1ビームS1から第3ビームS3に向かう方向であり、またトラックは螺旋状に設けられており、第1ビームS1が内側になるように設定されている。

【0025】従って、第1ビームS1により加熱された部分は、メディアが略1回転する間に冷却されてマークが形成され、当該マークに第3ビームS3が照射されて、その反射光からマーク形成パワーの良否が判断される。

【0026】マーク形成パワーの良否の判断は、例えば、第1のビームS1の変調によってマーク形成する相変化方式等の場合、各反射光P1、P2、P3を受光する信号検出受光素子6の受光面及びその出力信号をa～f（図2参照）とし、受光素子8からの信号出力をmとすると、マーク信号Rfは $Rf = (e + f) / m$ で与えられる。

【0027】そこで、パワー制御手段は、当該マーク信号Rfのデューティがいつも適正な値になるようにレーザダイオード1の出力を制御する。これにより相変化メディアの場合でも、常に最適パワーでマークの形成が可能になる。

【0028】また、第1のビームS1を変調しない磁界変調光磁気方式等の場合のマーク信号Rfは、 $Rf = e + f$ で与えられる。従って、この場合もマーク信号Rfのデューティがいつも適正な値になるようにレーザダイオード1の出力を制御することにより、常に最適パワーでマークの形成が可能になる。なお、光磁気方式の場合は図1に磁気ヘッド及び検光子が必要となるが図示省略する。

【0029】次に、上記構成に基づきトラックエラー信号検出手段によるトラックエラー信号TEの検出方法について説明する。図2の状態において、トラックエラー

信号TEは、

$$TE = (a - b) - h(c - d)$$

又は、

$$TE = (e - f) - i(c - d)$$

又は、

$$TE = (a - b) + (e - f) - j(c - d)$$

によって与えられる。ただし、h、i、jはそれぞれ反射光P1、P2、P3の光量比で決定される定数である。ここで、 $(a - b)$ 、 $(e - f)$ 、 $(a - b) + (e - f)$ をAとし、 $(c - d)$ をBとし、h、i、jを α とすると、上式は $TE = A - \alpha B$ と書くことができる。

【0030】図3は、トラック位置を横軸に、A、 αB 及び $TE = A - \alpha B$ を縦軸に示したものである。図3では、トラック位置（…、n-1、n、n+1、…）におけるA及び αB 信号はゼロであるのでトラックエラー信号もゼロになる。即ち、図3はトラックエラーがない状態を示している。

【0031】もしトラックエラー信号がゼロでないならば、A及び αB 信号のうち少なくとも一方がゼロでなくなる。従って、これらをゼロにするようにトラッキングサーボを行えば良い。

【0032】ところでメディアには、種々のトラック密度を持つものがある。例えば、上述したメディアが約0.8 μm のトラックピッチを持ち、第1ビームS1と第3ビームS3は互いに隣接するトラック上に集光し、第2ビームS2がその間のランド又はグループに集光するように設定されている場合に、約1.6 μm （略2倍）のトラックピッチを持つメディアに対してマーク信号及びトラックエラー信号を検出するには以下のように行う。

【0033】図4において第1ビームS1でマークを読みとることにより、マーク信号は $Rf = a + b$ で与えられる。

【0034】また、トラックエラー信号TEは、第1、3ビームS1、S3の反射光P1、P3に基づき検出し、 $TE = (e - f) - k(a - b)$ で与えられる。ただし、kはP1とP3の光量比で決定される定数である。このとき、 $(e - f)$ をAとし、 $(a - b)$ をBとし、またkを α とするとA、 αB 、TEは図3のようになる。

【0035】今、仮にメディア7のトラックピッチがメディア5のトラックピッチの2倍からずれていたとすると、図3で示すトラックエラー信号TEが図5に示すようにずれてしまい、点tでトラッキングサーボがかかってしまう。

【0036】本来、トラッキングサーボはu点でかける必要があるため、トラックエラー信号に図6の点vでの信号を加算する必要がある。なお、図6は、 $(e - f)$ をA、 $(a - b)$ をB、kを α として、A、 αB 及びA

10

20

30

40

50

7

$+ \alpha B$ を表したものである。

【0037】図6において $T_{em} = A + \alpha B$ という信号を考えると、図5の点tでトラッキングサーボがかかっている時のwは、vとほぼ同等である。従って、vの代わりにwを加算して、トラックエラー信号を補正する。

【0038】このようにメディア7のトラックピッチに応じて $T_{em} = A + \alpha B$ すなわち $T_{em} = e - f + k$

($a - b$)の信号をトラッキング中に検出し、トラックエラー信号を補正することにより、トラックピッチが多少ずれているメディアに対しても正確なトラッキングが行えるようになる。

【0039】なお、図4において第2ビームS2をトラック上に集光し、第1、3ビームS1、S3をランド又はグループ上に集光して、第1、第3ビームS1、S3の反射光、つまり反射光P1、P3を用いて公知の3ビーム法により、トラッキング制御を行ってもよい。この場合のトラックエラー信号は、 $TE = (a + b) - m$ ($e - f$)で得られる。ただし、mは反射光P1、P3の光量比で決定される定数である。

【0040】

【発明の効果】請求項1にかかる発明によれば、第1ビームでマーク形成を行い、そのときのマーク形成パワーを第1ビームの下方に集光した第3ビームの反射光に基づきマーク形成パワーを制御するようにしたので、相変化型の情報記録媒体等においても最適なパワーでマーク形成を行うことが可能になった。

【0041】請求項2にかかる発明によれば、分割された光ビームのうち、2つの光ビームをトラック上に集光すると共に、1つの光ビームをランド又はグループ上に集光して、ランド又はグループからの反射光とトラックからの反射光との信号に基づきトラックエラー信号を検出するようにしたので正確なトラッキングが可能となると共に、相変化型の情報記録媒体等においても最適なパワーでマーク形成を行うことが可能になった。

【0042】請求項3にかかる発明によれば、分割された光ビームのうち、1つの光ビームをトラック上に集光し、1つの光ビームをランド又はグループ上に集光し、さらに1つの光ビームをトラックとランド又はグループとの境界に集光して、当該境界に集光しているレーザ光からの反射光とトラック又はランド又はグループからの反射光とに基づきトラックエラー信号を検出するようにしたので、トラックピッチの異なる情報記録媒体に対しても正確なトラッキングが可能となると共に、相変化型の情報記録媒体等においても最適なパワーでマーク形成を行うことが可能になった。

【0043】請求項4にかかる発明によれば、トラックとランド又はグループとの間の距離と、トラックに集光されるべき分割された光ビームとランド又はグループに

8

集光されるべき分割された光ビームとの情報記録媒体上での距離とが異なる場合に、トラックに集光されるべき分割された光ビームが、当該トラックに集光した際に得られる前記トラックエラー信号をゼロレベルに補正するようにしたので、トラックピッチが予定外のピッチを持つ情報記録媒体であっても正確なトラッキングが可能となると共に、相変化型の情報記録媒体等においても最適なパワーでマーク形成を行うことが可能になった。

【0044】請求項5にかかる発明によれば、分割された光ビームのうち、1つの光ビームをトラック上に集光し、2つの光ビームをランド又はグループ上に集光させて、ランド又はグループからの反射光とトラックからの反射光とによりトラックエラー信号を検出するようにしたので正確なトラッキングが可能となると共に、相変化型の情報記録媒体等においても最適なパワーでマーク形成を行うことが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に適用される光ピックアップ装置の光学系の概念図である。

20 【図2】マーク形成パワーの制御を説明するための図で、(a)は分割されたレーザ光の照射位置、(b)は当該レーザ光によりメディアからの反射光を検出する信号検出受光素子の構成を示す図である。

【図3】トラック位置に対するトラックエラー信号等を示した図で、正しくトラッキングされた状態の図である。

30 【図4】トラック密度が異なる場合のトラックエラー信号の検出を説明するための図で、(a)は分割されたレーザ光の照射位置、(b)は当該レーザ光によりメディアからの反射光を検出する信号検出受光素子の構成を示す図である。

【図5】トラック位置に対するトラックエラー信号等を示した図で、正しくトラッキングされていない状態の図である。

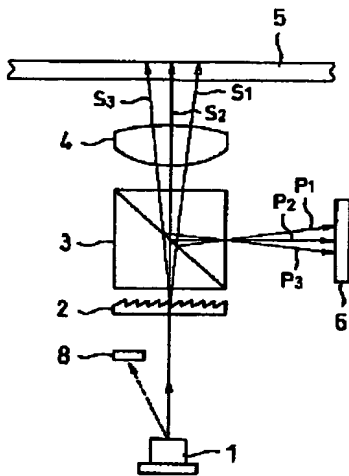
【図6】正しくトラッキングされていない状態における、トラックエラー信号の補正を説明するための図である。

【図7】従来技術の説明に適用されるAPC制御のブロック図である。

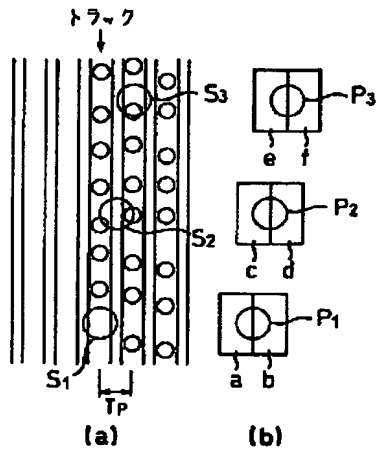
40 【符号の説明】

- 1 レーザダイオード
- 2 ブレースグレーティング
- 3 ビームスプリッタ
- 4 対物レンズ
- 5, 7 メディア
- 6 信号検出受光素子
- 8 受光素子

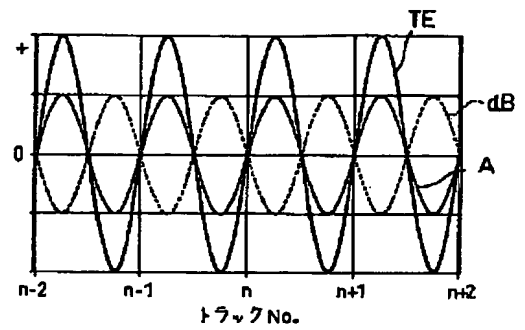
【図1】



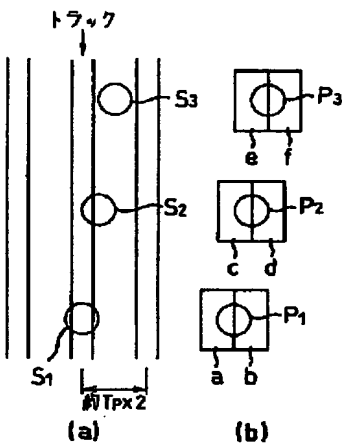
【図2】



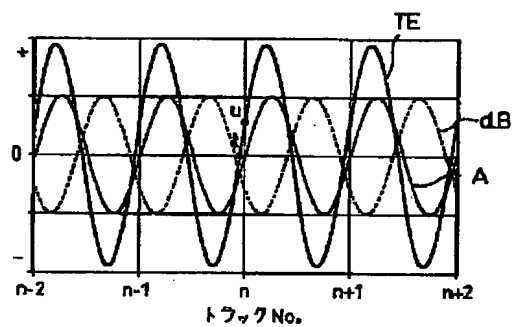
【図3】



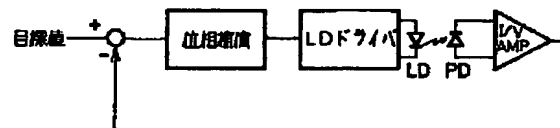
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

